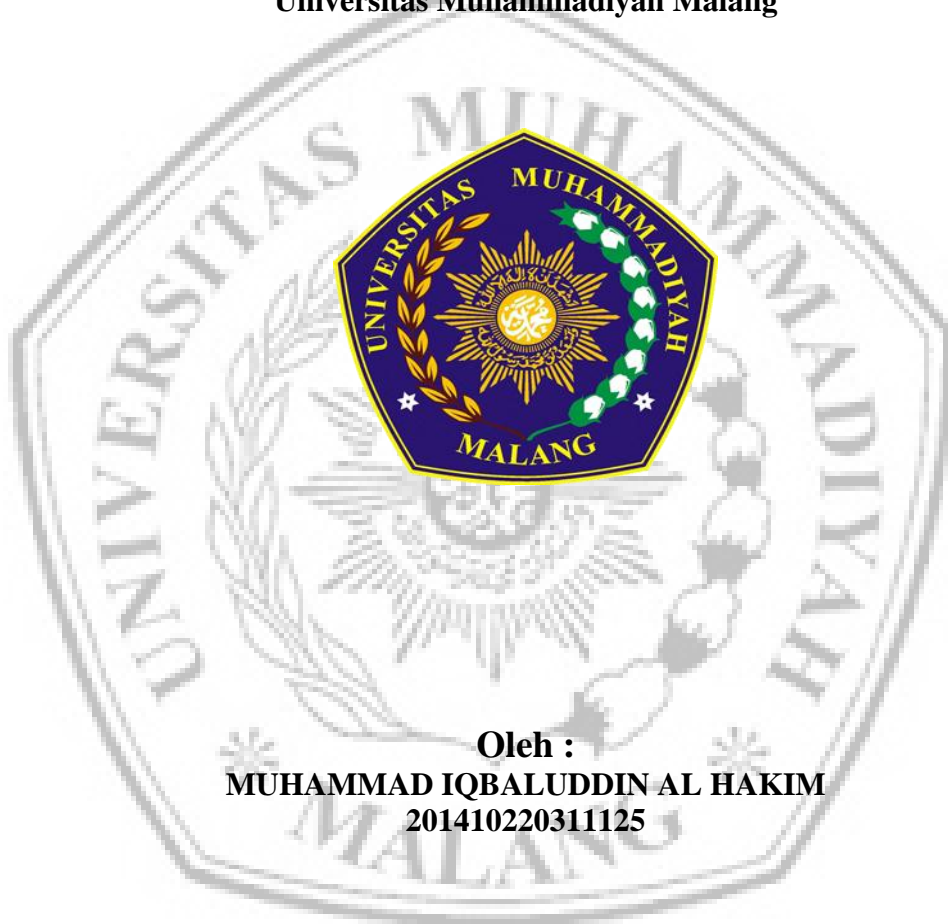


KAJIAN PEMBUATAN *EDIBLE FILM* PATI SINGKONG (*Manihot utilisima*) DENGAN PENAMBAHAN GLISEROL DAN FILTRAT JAHE MERAH (*Zingiber officinale*) TERHADAP SIFAT FISIK, *BARRIER* DAN DAYA HAMBAT BAKTERI *Escherichia coli*

SKRIPSI

**Diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1)
pada Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Peternakan
Universitas Muhammadiyah Malang**



**Oleh :
MUHAMMAD IQBALUDDIN AL HAKIM
201410220311125**

**JURUSAN ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PERTANIAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
MALANG
MEI 2018**

KAJIAN PEMBUATAN *EDIBLE FILM* PATI SINGKONG (*Manihot utilisima*) DENGAN PENAMBAHAN GLISEROL DAN FILTRAT JAHE MERAH (*Zingiber officinale*) TERHADAP SIFAT FISIK, *BARRIER* DAN DAYA HAMBAT BAKTERI *Escherichia coli*


Oleh:


**MUHAMMAD IQBALUDDIN AL HAKIM
NIM: 201410220311125**


Disusun Berdasarkan Surat Keputusan Dekan
Fakultas Pertanian-Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang
Nomor : E. 5. b/202/ITP-FPP/UMM/VII/2018 dan rekomendasi Komisi Skripsi
Fakultas Pertanian Peternakan UMM pada tanggal 10 Juli 2018 dan keputusan Ujian
Sidang yang dilaksanakan pada tanggal 11 Juli 2018

Dewan Penguji:


Dr. Ir. Warkoyo, MP., IPM
Ketua/ Pembimbing Utama


Rista Anggriani, S.TP., MP., M.Sc
Anggota/ Pembimbing Pendamping


Dr. Ir. Elfi Anis Sa'ati, MP.
Anggota


Okta Pringga Pakpahan, SP., M.Agr
Anggota

Malang, Juni 2018
Mengesahkan:

<p>Dekan,</p>   <u>Dr. Ir. David Hermawan, MP. IPM</u> NIP. 196405261990031003	<p>Ketua Jurusan,</p>   <u>Okta Pringga Pakpahan, STP, M.Sc.</u> NIP. 198505010408
--	--

HALAMAN PERSETUJUAN

KAJIAN PEMBUATAN *EDIBLE FILM* PATI SINGKONG (*Manihot utilisima*) DENGAN PENAMBAHAN GLISEROL DAN FILTRAT JAHE MERAH (*Zingiber officinale*) TERHADAP SIFAT FISIK, *BARRIER* DAN DAYA HAMBAT BAKTERI *Escherichia coli*

Oleh:

MUHAMMAD IQBALUDDIN AL HAKIM
NIM: 201410220311125

Disetujui Oleh:

Pembimbing Utama

Tanggal,


Dr. Ir. Warkoyo MP., IPM
Ketua/ Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Tanggal,

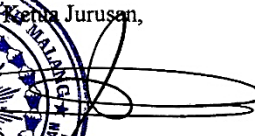

Rista Anggriani, S.TP., MP., M.Sc
Anggota/ Pembimbing Pendamping

Malang, Juni 2018

Menyetujui :

a.n. Dekan,
Wakil Dekan I,

Dr. Ir. Agus Winaya, MM., M.Si.
NIM: 19640514 199003 1 002

Ketua Jurusan,

Moch. Fachrudin, STP, M.Sc.
NIM: 10505010408

SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Iqbaluddin Al Hakim
NIM : 201410220311125
Jurusan/ Fakultas : Ilmu dan Teknologi Pangan/ Pertanian-Peternakan
Universitas Muhammadiyah Malang

Menyatakan bahwa Skripsi/ Karya Ilmiah dengan:

Judul : Kajian Pembuatan *Edible Film* Pati Singkong (*Manihot utilisima*) dengan Penambahan Gliserol dan Filtrat Jahe Merah (*Zingiber Officinale*) Terhadap Sifat Fisik, *Barrier* dan Daya Hambat Bakteri *Escherichia coli*

1. Adalah bukan karya orang lain baik sebagian maupun keseluruhan kecuali dalam bentuk kutipan yang diacu dalam naskah ini dan telah dituliskan sumbernya.
2. Hasil tulisan karya ilmiah atau skripsi dari penelitian yang saya lakukan merupakan Hak Bebas Royalti non Eksklusif, apabila digunakan sebagai sumber pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila tidak benar, maka saya bersedia mendapatkan sanksi sesuai dengan undang-undang yang berlaku.

Malang, 11 Juli 2018

Mengetahui
Ketua Jurusan,

Moch. Wachid, S.TP., M.Sc.
NIP. 195 0501 0408



Muhammad Iqbaluddin Al Hakim
NIM. 201410220311125

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan pada tanggal 23 Januari 1996 di Desa Paciran, Kabupaten Lamongan, Provinsi Jawa Timur dari pasangan Ayahanda Bajuri dan Ibunda Ummuchoiroh. Sebagai putra ke-3 dari 3 bersaudara.

Penulis menyelsaikan Sekolah Dasar di Madrasah Ibtidaiyah Mazra'atul Ulum pada tahun 2008, Madrasah Tsanawiyah Mazra'atul Ulum lulus pada 2011 dan Sekolah Menengah Atas (SMA) Mazra'atul Ulum lulus pada tahun 2014. Pada tahun 2014 melanjutkan pendidikan Strata 1 di Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang.

Selama masa kuliah penulis aktif sebagai kader Himpunan Mahasiswa Islam (HMI), pengurus Himpunan Jurusan Teknologi Pangan (HIMATEKPA), pengurus Lembaga Semi Otonom FPP ALFA, pengurus UKM- PSHT UMM, pengurus Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas (BEMFA-FPP), pengurus Ikatan Badan Eksekutif Mahasiswa Pertanian Indonesia (IBEMPI), pengurus Senat Mahasiswa Universitas Muhammdiyah Malang dan pengurus Forum Lembaga Legislatif Mahasiswa Indonesia.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil ‘alamin, segala puji bagi Allah SWT. Atas nikmat, rahmat, dan hidayah-Nya sehingga penyusunan skripsi dengan judul “Kajian Pembuatan *Edible Film* Pati Singkong (*Manihot Utilisima*) dengan Penambahan Gliserol dan Filtrat Jahe Merah (*Zingiber Officinale*) Terhadap Sifat Fisik, *Barrier* dan Daya Hambat Bakteri *Escherichia Coli*” dapat terselesaikan dengan baik.

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu persyaratan dalam menempuh tingkat sarjana pada jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang. Penulis menyadari bahwa penyusunan Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, saya selaku penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu, yaitu:

1. Dr. Ir. David Hermawan, MP., IPM selaku Dekan Fakultas Pertanian Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang.
2. Moch. Wachid, S.TP., MSc selaku Ketua Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Dr. Ir. Warkoyo, MP., IPM selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dan meluangkan waktu hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini hingga akhir.
4. Rista Anggriani, S.TP., MP., M.Sc selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan meluangkan waktu hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini hingga akhir.
5. Dr. Ir. Elfi Anis Sa’ati, MP selaku dosen penguji I yang telah membimbing dan meluangkan waktu hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini hingga akhir

6. Oka Pringga Pakpahan, SP., M.Agr selaku dosen penguji II yang telah membimbing dan meluangkan waktu hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini hingga akhir
7. Ayah, Ibu dan Kedua Kakakku yang telah memberikan dukungan, doa, dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
8. Kiki Tri Rahayu teman spesial yang mendampingi saat suka maupun duka, yang telah memberikan motivasi dan membantu dalam proses penyusunan skripsi ini.
9. Abi, Bastian, Casta, dan Albert sebagai teman terbaik penulis yang bersedia meluangkan waktunya untuk membantu, memberikan dukungan dan semangat sehingga skripsi ini dapat selesai hingga akhir.
10. Teman-teman ITP C angkatan 2014 yang selalu bersinergi memberi semangat dan doa.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis semua pihak pada umumnya.

Malang, 11 Juli 2018

Penulis



Muhammad Iqbaluddin Al Hakim

Muhammad Iqbaluddin Al Hakim (201410220311125). **Kajian Pembuatan *Edible Film* Pati Singkong (*Manihot Utilisima*) dengan Penambahan Gliserol dan Filtrat Jahe Merah (*Zingiber Officinale*) Terhadap Sifat Fisik, *Barrier* dan Daya Hambat Bakteri *Escherichia Coli*.** Pembimbing 1: Dr. Ir. Warkoyo, MP dan Pembimbing 2 : Rista Anggriani S.TP,M.Sc

ABSTRAK

Salah satu bahan yang digunakan sebagai bahan baku *edible film* adalah pati namun *edible film* dari pati bersifat mudah rapuh sehingga ditambahkan gliserol. *Edible Film* juga dapat diperkaya dengan penambahan filtrat jahe untuk menurunkan potensi terjangkitnya bakteri patogen pada produk pangan.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui konsentrasi gliserol terhadap karakteristik fisik *Edible Film* dan mengetahui konsentrasi filtrat jahe merah terhadap daya hambat bakteri *Escherichia coli*. Metode penelitian yang digunakan yaitu: Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor. Faktor yang pertama adalah perbedaan presentase gliserol, yaitu 17,5%, 22,5% dan 27,5%. Faktor yang kedua adalah perbedaan penambahan konsentrasi filtrat jahe merah, yaitu 6%, 8%, dan 10%. Parameter yang dianalisa yaitu: ketebalan, laju transmisi uap air, kemuluran, kekuatan tarik, transparansi, kelarutan dalam air dan zona hambat bakteri.

Hasil dari penelitian diketahui bahwa terdapat interaksi antara perlakuan perbedaan presentase gliserol dan perbedaan penambahan konsentrasi filtrat jahe merah terhadap ketebalan, kuat tarik serta kelarutan dalam air. Perbedaan prosentase gliserol dan presentase filtrat jahe merah berpengaruh sangat nyata terhadap elongasi, transparansi dan WVTR (*Water Vapour Transmission Rate*). Berdasarkan hasil penelitian didapatkan perlakuan terbaik pada *Edible Film* yaitu dihasilkan oleh perlakuan G3F3 dengan ketebalan 0,14 mm, transparansi 13,39 %, kuat tarik 6,22 M.Pa, elongasi 173,5 %, kelarutan 0,31 % dan WVTR 13,39 g/m²/24jam. *Edible film* yang dihasilkan sudah sesuai dari *Japanese Industrial Standard* (1975) dilihat dari nilai ketebalan yaitu 0,14-0,22mm, elastisitas yaitu 42,4%-52,6% dan kuat tarik minimal 0,3 M.Pa

Kata Kunci : gliserol, *edible film*, singkong, *plasticizer*

Muhammad Iqbaluddin Al Hakim (201410220311125). **A study on Making An *Edible Film* of Cassava Starch (*Manihot Utilisima*) with Addition of Glycerol and Red Ginger Filtrate (*Zingiber Officinale*) on Its Physical Properties, Barrier and *Escherichia Coli* Bacterial Resistance.** Advisor(s) 1: Dr. Ir. Warkoyo, MP and Advisor 2: Rista anggriani S.TP, M.Sc

ABSTRACT

One of the ingredients used as edible film raw material is starch. However, the edible film created of starch is fragile, then glycerol need to be added to overcome the fragile. Edible film can also be enriched with the addition of ginger filtrate to reduce the potential for bacterial pathogens in food products.

The purpose of this study is to determine the concentration of glycerol toward the physical characteristics of edible film and to determine the concentration of red ginger filtrate on the bacterial resistance from *Escherichia coli*. The research method used in this research was Randomized Block Design with 2 factors. The first factor was the glycerol difference percentage, ie 17.5%, 22.5% and 27.5%. The second factor was the red ginger filtrate concentration difference, ie 6%, 8%, and 10%. The analyzed parameters were thickness, water vapor transmission rate, elongation, tensile strength, transparency, water solubility and bacterial inhibition zone.

The result of this research showed that there was an interaction between the treatment of glycerol difference percentage and the red ginger filtrate concentration difference toward the thickness, tensile strength and solubility in water. The glycerol difference percentage and the red ginger filtrate concentration difference have a very significant effect on elongation, transparency and WVTR (Water Vapore Transmition Rate). Based on the result of the research, the best treatment of the film edible was obtained by G3F3 treatment with 0.140 mm of thickness, 13.39% of transparency, 6.22 M.Pa of tensile strength, 173.5% of elongation, 0.31% of solubility and 13, 39 g / m² / 24hours of WVTR. Edible films produced are in accordance with Japanese Industrial Standard (1975) seen from the thickness value of (0.14-0.22ml), elasticity (42.4% - 52.6%) and a minimum tensile strength (0.3 M.Pa).

Keywords: glycerol, *edible film*, cassava, plasticizer

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
RIWAYAT HIDUP	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
 I. PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan.....	3
1.3 Hipotesis.....	3
 II. TINJAUAN PUSTAKA	 4
2.1 Singkong.....	4
2.1.1 Kandungan Gizi Singkong	5
2.2 Pati Singkong	6
2.3 <i>Edible Film</i>	8
2.4 Bahan Baku <i>Edible Film</i>	11
2.4.1 Hidrokoloid.....	12
2.4.2 Lipida	13
2.4.3 Komposit.....	13
2.5 Gliserol sebagai <i>Plasticizer</i>	13
2.6 Pembuatan <i>Edible Film</i>	15
2.7 Jahe.....	16
2.8 Jahe Sebagai Antibakteri	17
2.9 <i>Escherichia Coli</i>	19
 III. METODE PENELITIAN	 22
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan.....	22
3.2 Bahan dan Alat	22
3.2.1 Bahan	22

3.2.2 Alat	22
3.3 Metodologi Penelitian	22
3.3.1 Pembuatan Pati Singkong	24
3.3.2 Pembuatan Ekstrak Jahe.....	26
3.3.3 Pembuatan <i>Edible Film</i> Dengan Penambahan Filtrat Jahe	27
3.3.4 Karakterisasi <i>Edible film</i>	29
3.3.4.1 Uji Ketebalan <i>Edible Film</i>	29
3.3.4.2 Uji Mekanik	29
3.3.4.3 Analisa Transparansi	31
3.3.4.3 Kelarutan.....	32
3.3.4.4 Zona Hambat Bakteri.....	32
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Analisis Bahan Baku	33
4.2 Analisis <i>Edible Film</i>	34
4.2.1 Ketebalan <i>Edible Film</i>	34
4.2.2 Transparansi <i>Edible Film</i>	36
4.2.3 Kuat Tarik (Tensile Streght) <i>Edible Film</i>	38
4.2.4 Elongasi <i>Edible Film</i>	41
4.2.5 Kelarutan <i>Edible Film</i>	43
4.2.6 Laju Transmisi Uap Air <i>Water Vapor Transmision Rate (WVTR)</i>	45
4.2.7 Zona Hambat Bakteri <i>Edible Film</i>	48
4.2.8 Perlakuan Terbaik	51
V. PENUTUP	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN.....	59

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Informasi Gizi dalam 100 gr	6
2.	Kemungkinan Penggunaan <i>Edible Film</i> dan <i>Coating</i>	12
3.	Pengacakan dan Penempatan Unit Percobaan	23
4.	Rerata Ketebalan <i>Edible Film</i> (mm)	34
5.	Rerata Transparansi <i>Edible Film</i> Akibat Penambahan Gliserol dan Filtrat Jahe	36
6.	Rerata Kuat Tarik <i>Edible Film</i> (M.Pa)	39
7.	Rerata elongasi <i>Edible Film</i> Akibat Penambahan Gliserol dan Filtrat Jahe	41
8.	Rerata Kelarutan <i>Edible Film</i> (%)	44
9.	Rerata WVTR <i>Edible Film</i> Akibat Penambahan Gliserol dan Filtrat Jahe	45
10.	Rerata Zona Hambat Bakteri <i>Escherichia coli</i> pada <i>Edible Film</i> dengan Penambahan Filtrat Jahe Merah	49



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Singkong.....	4
2.	Diagram Alur Ekstraksi Pati dari Umbi Akar	7
3.	Granula Pati Singkong.....	8
4.	Stuktur Kimia Asilgliserol.....	11
5.	Struktur Kimia Gliserol	11
6.	Diagram Alur Proses Pembuatan Pati Singkong.....	25
7.	Diagram Alur Pembuatan Filtrat Jahe Merah.....	26
8.	Diagram Alur Pembuatan <i>Edible Film</i>	28
9.	Diagram Zona Hambat Bakteri <i>Escherichia coli</i> (mm) Akibat Penambahan Gliserol	48



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Data Hasil Anova Ketebalan	59
2.	Data Hasil Anova Kuat Tarik	60
3.	Data Hasil Anova Elongasi	61
4.	Data Hasil Anova Kelarutan.....	62
5.	Data Hasil Anova Transparansi.....	63
6.	Data Hasil Anova WVTR (<i>Water Vapor Transmission Rate</i>)	64
7.	Data Hasil Anova Zona Hambat <i>E.coli</i>	65
8.	Uji Degarmo	65
9.	Bahan Pembuatan Pati Singkong	67
10.	Bahan Pembuatan Filtrat Jahe	68
11.	Proses Pembuatan Filtrat Jahe Merah	69
12.	Bahan Pembuatan <i>Edible Film</i>	70
13.	Proses Pembuatan <i>Edible Film</i>	71
14.	Dokumentasi <i>Edible Film</i>	72
15.	Dokumentasi Penelitian.....	73

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyi, N. Z dan Sari, Novita. 2016. "Pembuatan *Edible Film* dari Ubi Jalar Putih dan *Plasticizer* Gliserol dengan Ekstrak Kulit Lidah Buaya Sebagai Pengemas Bumbu Mie Instan", Bandung.
- Barreto, P.L.M., A.T.N. Pires and V. Soldi. 2003. Thermal Degradation of Edible Films Based on Milk Proteins and Gelatin in Inert Atmosphere. *olym. Degrad. Stabil.* 79, (1) : 147-152.
- Bertuzzi, M.A., Armada, M. dan Gottifredi, J.C. 2007. Physicochemical characterization of starch based flms. *Journal of Food Engineering* **82**: 17-25
- Bourtoom, T. 2007. *Efect of Some Process Parameters on the Porperties of Edible Film Prepared from Strach*. Songkhla: *Departement of Material Product Technology*. Challenges and Opportunities. *Food Technology* 51(2): 61-73.
- Brandenburg, A.H., C.L. Weller and R.F. Testin. 1993. Edible Films and Coatings from Soy Protein. *J. Food Sci.* 58, (5) : 1086-1089.
- Brooks., G.F., Butel, J.S., Ornston, L.N.,. 2008. *Mikrobiologi Kedokteran*. Ed. 23. Jakarta : EGC
- Bureau, G., Multon, J. L. 1996. *Food Packaging Technology*. VCH Publishers, New York.
- Callegarin, F., Quezada-Galo, J.A., Debeaufort, F and Voiley, A. 1997. *Improvement Of Barrier Property Of Rice Starch-chitosan Composite Film Incorporated with Lipids*. Prince of Songkla University.
- Chillo, S., S. Flores, M. Mastromatteo, A. Conte, L  a Gerschenson, and M.A. del Nobile. 2008. *Influence of glycerol and chitosan on tapioca starch-based edible film properties*. *J. Food Engin.* 88: 159–168
- Cui, S. W. 2005. *Food Carbohydrates Chemistry, Physical Properties, and Aplications*. Boca Raton, FL: CRC Press, Taylor & Francis Group.
- Donhowe, I.G. dan O. Fennema. 1993. *Edible Films and Coatings* Characteristics, Formation, Definitions, and Testing Methods. Academic Press Inc. London
- Estiningtyas, H.R. 2010. "Aplikasi *Edible Film* Maizena dengan Penambahan Ekstrak Jahe sebagai Antioksidan Alami pada Coating Sosis Sapi". *International Journal of Food Microbiology*. Netherlands

- Fama, L., Rojas, A.M., Goyanes, S. dan Gerschenson, L. 2005. *Mechanical properties of tapioca-starch edible flms containing sorbates*. *LWT* **38**: 631-639
- Fat secrete indonesia, 2018 www.fatsecret.co.id/kalori_gizi/umum/singkong?portionid=59057&portionamount=100,000
- Fennema, O. W., 1976, *Principle of Food Science*, part I, Food Chemistry, Marcel Dekker Inc., New York.
- Garcia, M.A., M.N. Martino and N.E. Zaritzky. 2000. Lipid Addition To Improve Barrier Properties Of *Edible Film* Starch-Based Film and Coatings. *J.Food Science*. 65 (6):941-947.
- Garcia, N.L., L. Ribbon, A. Dufresne, M. Aranguren, and S. Goyanes. 2011. *Effect of glycerol on the morphology of nanocomposites made from thermoplastic starch and starch nanocrystals*. *Carbohydrate Polymers* 84(1): 203–210.
- Gontard, N., Guilbert, S. and Cuq, J. L. 1993; . Sorbal dkk ., 2001; Baldwin dan Banker , 2002 . Dalam Bourtom, Thawien. 2008. *Plasticizer effect on the properties of biodegradable blend film from rice starch-chitosan*. Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla, Thailand.
- Greenwood, D., Slack, R., Peutherer, J. and Barer, M. 2007. *Medical Microbiology*. Elsevier, China
- Guilbert, S. and B. Biquet. 1996. “*Edible Films and Coatings*. In: G.Bureau and J.L. Multon (eds.). Food packaging”, volume I. VCH Publishers, New York.
- Hasaan, A.A. dan Norziah, M.H. 2012. *Starch-gelatin Edible films: water vapor permeability and mechanical properties as affected by plasticizers*, *Food Hydrocolloids*,
- Harris, H. 2001. *Kemungkinan penggunaan edible film dari pati tapioka untuk pengemas lempuk*. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia* 3(2): 99–106
- Hui, Y. H. 2006. *Handbook of food science, technology and engineering*. Volume I. USA: CRC Press.
- Jawetz, E., Melnick, J.L. & Adelberg, E.A.,. 2008. *Mikrobiologi Kedokteran*. (H. Hartanto, C. Rachman, A. Dimanti, A. Diani). Jakarta : EGC.p.199 – 200 : 233.
- JIS (Japanesse Industrial Standard) 2 1707. 1975. Japanese Standards Association. *J-PAL* 6 no. 1 (ISSN: 2087-3522 dan E-ISSN: 2338-1671).
- Kamsiati E, H Herawati-Jurnal Penelitian ..., 2017 - [ejurnal.litbang.Pertanian .go.id](http://ejurnal.litbang.Pertanian.go.id)

- Kester, J. J., and Fennema, O., 1986, Edible films and Penyaluts: *A Rev.Food Tech.*, 40, 47–59.
- Koswara, S., Purwiyatno, H., Eko H. P. 2002. *Edible Film. J. Tekno Pangan dan Agroindustri*. 1 (12): 183-196
- Krisna,D.D.A. 2011. “Pengaruh Regelatinasi dan Modifikasi Hidrotermal Terhadap Sifat Fisik pada Pembuatan *Edible Film* dari Pati Kacang Merah (*Vigna Angularis Sp.*)”, *Tesis*.
- Krochta, J. M. , E. A. Baldwin and M. Carriedo. 1994. *Edible Coating and Films to Improve Food Quality*. Technomic Publishing O, Inc. New Holland Avenue. Pennsy
- Krochta, J. M. dan C. De Mulder-Jhonston, 1997. *Edible coatings and film to improve food quality*, Economic Publ. Co. Inc., USA.
- Loisa Lorensia Sinaga, Melisa Seri Rejekina S, Mersi Suriani Sinaga. 2013. *Karakteristik Edible Film dari Ekstrak Kacang Kedelai dengan Penambahan Tepung Tapioka dan Gliserol Sebagai Bahan Pengemas Makanan*. Jurnal Teknik Kimia USU, Vol. 2, No. 4
- Mulyani, S. 2010. Komponen dan Antibakteri dari fraksi kristal minyak Zingiber zerumbet. *Majalah Farmasi Indonesia*, 21(3): 178-184
- Ningsih, S. H, 2015. “Pengaruh *Plasticizer* Gliserol Terhadap Karakteristik *Edible Film* Campuran Whey Dan Agar”, *Skripsi*
- Nourieddini, H. dan Mendikonduru, V.1997. *Glycerolysis Of Fats and Methyl Ester*. J.Agrosains. Volume 7(4).
- Nursal, W., Sri dan Wilda S. 2006. *Bioaktifitas Ekstrak Jahe (Zingiber officinale Roxb.) Dalam Menghambat Pertumbuhan Koloni Bakteri Escherichia coli dan Bacillus subtilis*. *Jurnal Biogenesis* 2(2): 64-66.
- Pelczar M.J, R. D Reid. 1979. *Microbiology*. New York : McGraw Hill Book Co.
- Purwoko.2007.*Fisika*.Jakarta:Ghalia Indonesia.
- Putri, D.A (2014) *Pengaruh Metode Ekstraksi Dan Konsentrasi Terhadap Aktivitas Jahe Merah (Zingiber Officinale Var Rubrum) Sebagai Antibakteri Escherichia Coli*.Undergraduated thesis, Universitas Bengkulu
- Rahayu, C. S. 2016. *Kajian Karakteristik, Kimia dan Mikrobiologis Edible Film dari tiga jenis pati dengan Penambahan Filtrat Kunyit Sebagai Penghambat Bakteri Salmonella*. ITP. UMM

- Rodriguez, M, J, Oses, K, Ziani, and J,I, Mate. 2006. Combined effect of *plasticizers* and surfactants on the physical properties of starch based *edible films*. Food Res. Int. 39: 840-846.
- Santoso, B., D. Saputra, dan Pambayun, R. 2004. *Kajian Teknologi Edible Coating* dari Pati dan Aplikasinya Untuk Pengemas Primer Lempok Durian. Jurnal Teknol dan Industri Pangan XV (3).
- Sari, E., Praputri, E., Rahmat, A., Okdiansyah, A. 2013. *Kualitas Pektin dari Kulit Kakao melalui Metode Ekstraksi dengan Penambahan NaHSO₃*. Prosiding SNTK TOPI. Pekanbaru.
- Susanto, F. X. 1994. *Tanaman kakao (Budidaya dan Pengolahan Hasil)*. Kanisius : Yogyakarta.
- Syamsir, E. 2008. *Ilmu Pengemasan*. <http://ilmupangan.blogspot.com/search/label/daging>. Diakses : 28 Agustus 2017.
- Syarifuddin, A dan Yuniarta. 2015. "Karakterisasi *Edible Film* dari Pektin Albedo Jeruk Bali dan Pati Garut," *Jurnal Pangan dan Agro Industri* 3
- Tim Bina Karya Tani, 2008. *Budidaya Tanaman Jahe*. Yrama Widya. Bandung.
- Volk, W. A dan M. F Wheler. 1988. *Mikrobiologi Dasar Jilid 2*. Erlangga. Jakarta.
- Warkoyo, Budi. R, Djagal W. M, Joko N. W. K, 2014. Sifat Fisik, Mekanik Dan Barrier Edible Film Berbasis Pati Umbi Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) Yang Diinkorporasi Dengan Kalium Sorbat. AGRITECH, Vol. 34, No. 1
- Warsiki, E., Sunarti, T.C. dan Martua, R.D. 2009. Pengembangan kemasan antimicrobial (AM) untuk memperpanjang umur simpan produk pangan. *Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian Institut Pertanian Bogor* hal 579-588. Bogor.
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta,
- Winarno, F.G. dan Titi Sulistyowati Rahayu. 1994. *Bahan Tambahan Untuk Makanan dan Kontaminan*. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Wulandari, Y. M. 2010. *Karakteristik minyak atsiri beberapa var.ietas jahe (Zingiber Officinale)* Teknologi Pertanian. *Jurnal Kimia dan Teknologi*.